



(19) RU<sup>(11)</sup> 2 205 084<sup>(13)</sup> C1  
(51) МПК<sup>7</sup> B 21 D 13/02

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 2001129421/02, 01.11.2001  
(24) Дата начала действия патента: 01.11.2001  
(46) Дата публикации: 27.05.2003  
(56) Ссылки: SU 1755999 A1, 15.11.1991. SU 1690903 A1, 23.08.1992. RU 2100119 C1, 27.12.1997. DE 3530513 A, 12.07.1986. FR 2361952 A1, 21.04.1978.  
(98) Адрес для переписки:  
420141, г.Казань, ул. Завойского, 22, кв. 121,  
В.И. Халиулину

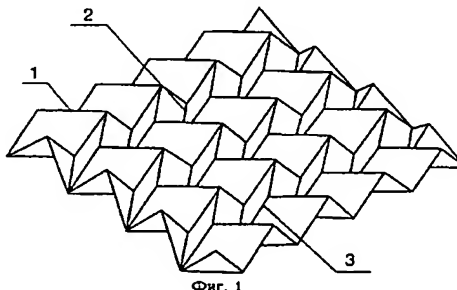
(71) Заявитель:  
Закрытое акционерное общество  
Научно-производственная фирма "Акустические  
технологии и материалы"  
(72) Изобретатель: Халиулин В.И.,  
Закиров И.М., Меняшкин Д.Г., Батраков В.В.  
(73) Патентообладатель:  
Закрытое акционерное общество  
Научно-производственная фирма "Акустические  
технологии и материалы",  
Халиулин Валентин Илдарович,  
Закиров Ильдус Мухаметгалеевич

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ГОФРИРОВАНИЯ ЛИСТОВОГО МАТЕРИАЛА

(57) Реферат:

Изобретение относится к устройствам для гофрирования листового материала методом гибки. Устройство для гофрирования листового материала содержит установленный на основании корпус, выполненный из подвижной верхней части и стационарной нижней, механизм подъема верхней части, газонепроницаемую ткань. Внутри корпуса размещены системы верхних и нижних пуансонов, каждая из которых выполнена из одинаковых плоских формирующих элементов в виде параллелограммов, шарнирно соединенных один с другим по их сторонам. Привод систем пуансонов выполнен в виде двух герметичных камер с возможностью подачи в них избыточного давления. Каждая из камер образована системой соответствующих пуансонов, соединенных газонепроницаемой эластичной тканью по периметру с соответствующей частью корпуса. Полость

между системами пуансонов связана с атмосферой и образует зону формообразования. В результате повышается надежность и производительность устройства при одновременном упрощении его конструкции, а также расширяются технологические возможности устройства. 5 ил.



Фиг. 1

RU 2 205 084 C1

RU 2 205 084 C1



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 205 084** <sup>(13)</sup> **C1**  
(51) Int. Cl. <sup>7</sup> **B 21 D 13/02**

RUSSIAN AGENCY  
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 2001129421/02, 01.11.2001  
(24) Effective date for property rights: 01.11.2001  
(46) Date of publication: 27.05.2003  
(98) Mail address:  
420141, g.Kazan', ul. Zavojskogo, 22, kv. 121,  
V.I. Khaliulinu

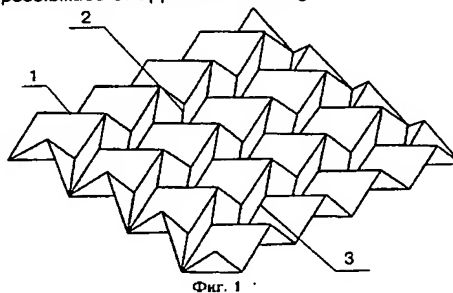
(71) Applicant:  
Zakrytoe aktsionernoe obshchestvo  
Nauchno-proizvodstvennaja firma "Akusticheskie  
tekhnologii i materialy"  
(72) Inventor: Khaliulin V.I.,  
Zakirov I.M., Menjashkin D.G., Batrakov V.V.  
(73) Proprietor:  
Zakrytoe aktsionernoe obshchestvo  
Nauchno-proizvodstvennaja firma "Akusticheskie  
tekhnologii i materialy",  
Khaliulin Valentin Ildarovich,  
Zakirov Il'dus Mukhametgaleevich

(54) **APPARATUS FOR CORRUGATING SHEET MATERIAL**

(57) **Abstract:**

FIELD: equipment for corrugating sheet materials by bending. SUBSTANCE: apparatus includes housing mounted on base and having upper movable part and stationary lower part; mechanism for lifting upper part; gas-tight cloth. Systems of upper and lower punches are arranged inside housing; each system includes identical flat shaping members in the form of parallelograms jointly connected one with another at their sides. Drive unit of punch systems is in the form of two sealed chambers into which excess pressure may be supplied. Each chamber is formed by means of systems of respective punches joined by means of gas-tight elastic cloth along perimeter with respective part of housing. Cavity between

punch systems is communicated with atmosphere and forms shaping zone. EFFECT: enhanced reliability and efficiency, simplified design and enlarged manufacturing possibilities of apparatus. 10 dwg



RU 2 205 084 C1

RU 2 205 084 C1

Изобретение относится к устройствам для гофрирования листового материала методом гибки и может быть использовано при производстве легкого заполнителя для многослойных панелей, элементов фильтров и упаковочного материала.

Известно устройство для изготовления зигзагообразного гофра, содержащее возвратно-поступательно перемещаемые по основанию в направляющих формующие элементы, расположенные по обе стороны от формируемого материала (Патент США 3992162, МКИ В 32 В 15/00, 1977 г.) - [1].

Недостатками данного устройства являются сложность его конструкции, высокая трудоемкость изготовления формующих элементов, а также невозможность изготовления зигзагообразного гофра с большой амплитудой зигзагообразных линий.

Известно устройство для гофрирования листового материала, содержащее систему верхних и нижних пуансонов, установленных в корпусе по обе стороны от заготовки, и имеющее привод в виде поршня (А.С. СССР 1690903, МКИ В 21 D 13/02, 1991 г.) - [2].

Недостатком данного устройства являются низкое качество гофрированного изделия, так как в результате трения между внутренней поверхностью корпуса и плоскими формующими элементами в виде параллелограммов усилие формообразования со стороны элементов на заготовку распределяется неравномерно по ее площади, что отражается на качестве гофрированного изделия.

Известно устройство для гофрирования ленточного материала, содержащее встречно и возвратно-поступательно перемещаемые по станине в направляющих держатели со смонтированными в них формующими элементами с ножом и фиксирующими элементами, расположенными по обе стороны от формируемого материала, снабженное вторым формующим элементом с ножом, закрепленным в держателе с другой стороны материала относительно первого формующего элемента (а.с. 474377, МКИ В 21 D 31/00, 1975 г.) - [3].

Недостатками указанного устройства и способа его работы являются сложность конструкции фиксирующих и формующих элементов, состоящих из большого количества ножей, сложность рабочих движений, невозможность изготовления качественного зигзагообразного гофра, так как способ предусматривает вытяжку материала заготовки, что ведет к нарушению внутренней структуры материала.

Известно устройство для гофрирования листового материала, содержащее систему верхних и нижних пуансонов, установленных по обе стороны от заготовки с приводом в виде разъемной вакуумной камеры, образуемой мешком из газонепроницаемого материала и узлом подъема верхней системы пуансонов в виде рамы, состоящей из поперечных и продольных направляющих, шарнирно соединенных с верхней системой пуансонов через узлы скольжения (Патент 2118217, МКИ В 21 D 13/00, 1998 г.) - [4].

Недостатком данного изобретения является сложность герметизации разъемной вакуумной камеры со стороны подачи заготовки в рабочую зону при многократно повторяющемся производственном цикле

установки заготовки и съема готовой детали, ограничение возможностей формования из заготовок, с повышенной жесткостью, т. к. усилия формообразования со стороны пуансонов на заготовку определяются разностью давлений снаружи и изнутри вакуумной камеры, т.е. ограничены давлением в одну атмосферу.

В качестве прототипа выбрано известное устройство для гофрирования листового материала, содержащее системы верхних и нижних пуансонов, установленных в корпусе по обе стороны от заготовки и имеющих привод в виде разъемной вакуумной камеры, жесткие фиксаторы формы, выполненные в виде плит с формой рабочей поверхности, соответствующей первоначальной форме систем пуансонов, привод подъема верхнего фиксатора и верхней части корпуса, выполненный в виде силовых цилиндров, установленных на основании (Патент 1755999, МКИ В 21 D 13/02, 1992 г.) - [5].

Способ работы устройства включает в себя следующие операции: подъем в крайнее верхнее положение верхней части корпуса вместе с верхней системой пуансонов и верхнего фиксатора формы. На поверхность, образованную линиями выступов нижней системы пуансонов, укладывается листовая заготовка. Верхняя часть корпуса опускается и прижимается через герметичный жгут к нижней, одновременно с этим опускается верхний фиксатор формы и прижимает пакет, состоящий из верхней системы пуансонов, листовой заготовки и нижней системы пуансонов, к нижнему фиксатору формы. При этом происходит ориентация верхней и нижней системы пуансонов по жестким фиксаторам формы и герметизация вакуумной камеры. Затем системы пуансонов освобождаются от жестких носителей формы - фиксаторов, происходит подъем систем пуансонов над нижним фиксатором и подъем верхнего фиксатора формы. Из вакуумной камеры откачивается воздух, вследствие чего под действием атмосферного давления формующие элементы систем пуансонов изгибают заготовку по линиям выступов нижней системы пуансонов и линиям впадин верхней системы пуансонов. На заключительном этапе вакуумная камера соединяется с атмосферой. Верхняя часть корпуса вместе с верхней системой пуансонов приводится в крайнее верхнее положение, и готовое изделие извлекается из устройства. Подъем и опускание верхней части корпуса и жестких фиксаторов формы осуществляется с помощью системы пневмоцилиндров.

Недостатками данного устройства является:

- низкая надежность герметизации по периметру вакуумной камеры в условиях многократно повторяющегося цикла ее замыкания и размыкания при установке заготовки и съеме детали;

- ограничение по формованию деталей из заготовок повышенной жесткости (большой толщины или из прочного материала), т.к. усилия формообразования со стороны пуансонов на заготовку определяются разностью давлений снаружи и изнутри вакуумной камеры. При вакуумном силовом приводе эта разность давлений не может превысить одной атмосферы.

Данное изобретение решает задачу

повышения надежности и производительности устройства при одновременном упрощении его конструкции, а также расширения его технологических возможностей.

Поставленная задача решается тем, что в устройстве для гофрирования листового материала, содержащем установленный на основании корпус, выполненный из подвижной верхней части и стационарной нижней, механизм подъема верхней части, размещенные внутри корпуса системы верхних и нижних пуансонов, каждая из которых выполнена из одинаковых плоских формирующих элементов в виде параллелограммов, шарнирно соединенных один с другим по их сторонам, газонепроницаемую ткань, а также механизм фиксации систем пуансонов и привод системы пуансонов, для повышения надежности устройства и возможности гофрирования листового материала с широким диапазоном жесткостных параметров привод систем пуансонов выполнен в виде двух герметичных камер с возможностью подачи в них избыточного давления, каждая из которых образована соответствующей системой верхних и нижних пуансонов, соединенной газонепроницаемой эластичной тканью по периметру с соответствующей частью корпуса, а зоной формообразования является полость, между системами пуансонов, связанная с атмосферой.

На фиг. 1 показана готовая деталь, зигзагообразный гофр; фиг.2 - общий вид установки с опущенной верхней частью корпуса; фиг.3 - общий вид установки с поднятой верхней частью корпуса; фиг.4 - поперечное сечение корпуса устройства: а - в момент укладки заготовки; б - в замкнутом состоянии; в - в процессе формообразования; фиг.5 - нижняя и верхняя система пуансонов с фиксаторами: а - схема ориентации верхней и нижней системы пуансонов по фиксаторам; б - фрагмент системы пуансонов.

Устройство содержит систему верхних и нижних пуансонов, каждая из которых выполнена из одинаковых плоских формирующих элементов в виде параллелограммов, шарнирно соединенных один с другим по их сторонам и образующих гофрированную поверхность. Верхний и нижний фиксаторы выполнены в виде многозвездников, состоящих из плоских элементов, шарнирно соединенных друг с другом с образованием гофра. Верхний и нижний фиксаторы соединены посредством цилиндрических шарниров с системами верхних и нижних пуансонов соответственно. На поверхности фиксаторов закреплены упругие элементы (такая конструкция фиксаторов была использована в [4]).

Системы пуансонов установлены в верхней подвижной и нижней стационарной частях корпуса с помощью продольных и поперечных трубчатых направляющих. Продольные трубчатые направляющие имеют возможность плоскопараллельного перемещения в горизонтальной и вертикальной плоскостях, размещаясь своими концами в пазах верхней и нижней части корпуса. Поперечные направляющие с помощью узлов скольжения соединены с продольными направляющими и имеют возможность плоскопараллельного перемещения вдоль продольных

направляющих. Системы верхних и нижних пуансонов крепятся к направляющим с помощью узлов скольжения.

Привод системы пуансонов выполнен в виде верхней и нижней неразъемных герметичных камер, образованных соответствующими частями корпуса, системами пуансонов и газонепроницаемой эластичной тканью с возможностью подачи избыточного давления в каждую из камер.

Механизм подъема верхней части корпуса состоит из перекрещивающихся шарнирно соединенных штанг, приводимых в движение пневмоцилиндрами.

На фиг.1-5 цифрами обозначены следующие позиции: 1 - зигзагообразные линии выступов гофра; 2 - зигзагообразные линии впадин гофра; 3 - пилообразные линии гофра; 4 - формирующие элементы (пуансоны); 5 - цилиндрические шарниры; 6 - верхняя система пуансонов; 7 - нижняя система пуансонов; 8 - основание; 9 - упругие элементы фиксатора верхней системы пуансонов; 10 - упругие элементы фиксатора нижней системы пуансонов; 11 - заготовка; 12 - нижняя стационарная часть корпуса; 13 - верхняя подвижная часть корпуса; 14 - откидывающиеся прижимы; 15, 16 - штуцеры подачи избыточного давления в верхнюю и нижнюю герметичные камеры соответственно; 17 - дренажный штуцер; 18, 19 - штанги механизма подъема верхней части корпуса; 20, 21 - направляющие механизма подъема; 22 - пневмоцилиндр механизма подъема; 23 - продольная трубчатая направляющая; 24 - поперечная трубчатая направляющая; 25 - узел скольжения; 26 - газонепроницаемая эластичная ткань; 27 - жгут неразъемного герметичного крепления эластичной ткани к корпусу; 28, 29 - плоские элементы фиксаторов систем нижних и верхних пуансонов; 30 - пружины; 31 - центральные узлы крепления.

На фиг. 1 изображен фрагмент детали в виде зигзагообразного гофра, получаемого из плоской листовой заготовки с помощью заявляемого устройства. Он имеет зигзагообразные линии выступов 1, зигзагообразные линии впадин 2 и пилообразные линии 3, соединяющие вершины зигзагообразных линий выступов 1 и впадин 2.

На фиг.2 показан общий вид устройства. Устройство содержит основание 8, на котором установлен корпус, состоящий из нижней стационарной части 12 и верхней подвижной части 13. Механизм подъема верхней части корпуса состоит из шарнирно соединенных штанг 18 и 19, направляющих 20, 21 для перемещения правых концов штанг, а также силовых пневмоцилиндров 22.

По бокам корпуса установлены откидывающиеся прижимы 14, закрепленные на его нижней стационарной части.

На фиг.3 показан общий вид устройства с поднятой верхней частью корпуса и откинутыми прижимами.

В корпусе расположен формообразующий узел (фиг.4), состоящий из верхней 6 и нижней 7 систем, пуансонов. Системы пуансонов состоят (фиг.5) из плоских формирующих элементов (пуансонов) 4 в виде параллелограммов, соединенных друг с другом шарнирами 5 по всем сторонам.

Системы верхних и нижних пуансонов

шарнирно закреплены на узлах скольжения 25, которые соединяют продольные 23 и поперечные 24 трубчатые направляющие, с возможностью перемещения как по продольным, так и по поперечным направляющим. Продольные направляющие 23 установлены в пазах верхней части корпуса 13 и нижней части корпуса 12 с возможностью перемещения в горизонтальной плоскости и вертикальном направлении и соединены соответственно с верхней и нижней частью корпуса пружинами 30.

Система верхних пуансонов ориентирована относительно системы нижних пуансонов по фиксаторам (фиг.5,а). Нижний и верхний фиксаторы выполнены в виде многозвенников, состоящих из прямоугольных элементов 28, 29, шарнирно соединенных друг с другом с образованием треугольного линейного гофра, а также шарнирно соединены по краям с системой нижних и верхних пуансонов соответственно, при этом на поверхности фиксаторов закреплены упругие элементы 9, 10, ориентированные навстречу друг другу.

На поверхность системы верхних пуансонов 6 установлена газонепроницаемая эластичная ткань 26, неразъемно соединенная с верхней частью корпуса 13 по его периметру посредством жгута 27 (см. фиг.4). Таким образом верхняя часть корпуса совместно с системой верхних пуансонов и газонепроницаемой тканью образуют верхнюю герметичную камеру с возможностью подачи в нее избыточного давления через штуцер 15.

Аналогично нижняя часть корпуса 12 совместно с системой нижних пуансонов 7 и газонепроницаемой тканью образуют нижнюю герметичную камеру с возможностью подачи избыточного давления через штуцер 16. Верхняя и нижняя герметичные камеры являются силовым приводом систем пуансонов для формообразования.

Для сообщения полости, образованной системами верхних и нижних пуансонов с атмосферой, служит дренажный штуцер 17. Эта зона является зоной формообразования гофра.

Устройство работает следующим образом. На первом этапе (фиг.3) шток пневмоцилиндра 22 перемещается в крайнее левое положение вместе с правым нижним концом штанги 19, горизонтальное перемещение которому задает направляющая 21. Поскольку штанги связаны шарниром, угол между ними изменяется. При этом правый конец штанги 18 перемещается горизонтально по направляющей 20. В итоге верхняя часть корпуса 13 поднимается над нижней 12. Прижимы 14 находятся в откинутом состоянии.

Верхняя 6 и нижняя 7 системы пуансонов (фиг.4) под действием пружин 30 (фиг. 2) растянуты (приведены в первоначальное положение). При этом продольные трубчатые направляющие 23 (фиг.4), поддерживающие систему верхних и нижних пуансонов, опираются на выступы пазов соответственно верхней 13 и нижней 12 частей корпуса.

На систему нижних пуансонов устанавливается плоская листовая заготовка 11.

На втором этапе шток пневмоцилиндра 22

возвращается в крайнее правое положение (фиг. 2, 4,б). Верхняя часть корпуса 13 опускается до смыкания с нижней частью корпуса 12.

Прижимы 14 поворачиваются в сторону корпуса и прижимают его верхнюю часть к нижней. Система верхних пуансонов 6 (фиг.4,б) устанавливается на заготовку 11. Верхняя система пуансонов ориентируется относительно нижней системы пуансонов по упругим элементам фиксаторов 9 и 10 (см. фиг.5).

На третьем этапе (фиг.4,в) в верхнюю 13 и нижнюю 12 части корпуса через штуцеры 15 и 16 подается избыточное давление, которое воздействует на формирующие элементы, верхней 6 и нижней 7 систем пуансонов (фиг.4,в). За счет подвижности в шарнирах системы пуансонов изменяют густоту своего рельефа. Они сжимаются в плоскости заготовки 11, одновременно внедряясь в нее линиями выступов 1 нижней системы пуансонов и линиями впадин 2 верхней системы пуансонов. Происходит формообразование детали одновременно по всем линиям воображаемой разметки. Избыток воздуха, образующийся между верхней 6 и нижней 7 системами пуансонов, выходит через дренажный штуцер 17. Упругие фиксаторы 9 и 10 верхней и нижней систем пуансонов обжимаются в соответствии с трансформированием треугольного гофра, образованного элементами 28 и 29.

Во время формообразования узлы скольжения 25 верхней 6 и нижней 7 систем пуансонов соответственно перемещаются вдоль поперечных направляющих 24 к центральному узлам 31 (см. фиг.2). Вместе с узлами скольжения 25 перемещаются к центру и продольные трубчатые направляющие 23. Одновременно узлы скольжения 25 вместе с поперечными трубчатыми направляющими перемещаются вдоль продольных направляющих к центру. Таким образом узлы скольжения 25 отслеживают перемещения, связанные с изменением густоты рельефа верхней и нижней систем пуансонов.

На заключительном этапе герметичные камеры верхней и нижней частей корпуса соединяются с атмосферой (на фиг.1-5 не показано). Прижимы 14 размыкаются, освобождая верхнюю часть корпуса, которая поднимается вверх штангами механизма подъема. Извлекается готовая деталь.

Затем пружины 30 через продольные трубчатые направляющие 23 и узлы скольжения 25 растягивают верхнюю и нижнюю системы пуансонов до первоначального состояния, соответствующего установке заготовки 11 перед формообразованием.

Описанное устройство для гофрирования листового материала позволяет изготавливать зигзагообразный гофр с высокой производительностью, при этом упрощена конструкция устройства и повышена надежность его работы за счет замены разъемной герметичной вакуумной камеры (в прототипе и аналогах) на две неразъемные герметичные камеры, что исключает в работе частое замыкание и размыкание герметичного разреза. Применением избыточного давления в герметичных камерах обеспечивается расширение технологических

возможностей устройства, выражающееся в возможности получения деталей из заготовок большой жесткости.

#### Формула изобретения:

Устройство для гофрирования листового материала, содержащее установленный на основании корпус, выполненный из подвижной верхней части и стационарной нижней, механизм подъема верхней части, размещенные внутри корпуса системы верхних и нижних пуансонов с зоной формообразования в виде полости между ними, газонепроницаемую ткань, а также механизм фиксации систем пуансонов и их

привод, при этом каждая из упомянутых систем пуансонов выполнена из одинаковых плоских формующих элементов в виде параллелограммов, шарнирно соединенных один с другим по их сторонам, отличающееся тем, что привод систем верхних и нижних пуансонов выполнен в виде двух герметичных камер с возможностью подачи в них избыточного давления, каждая из которых образована соответствующей системой пуансонов, соединенных газонепроницаемой эластичной тканью по периметру с соответствующей частью корпуса, а полость между системами пуансонов связана с атмосферой.

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

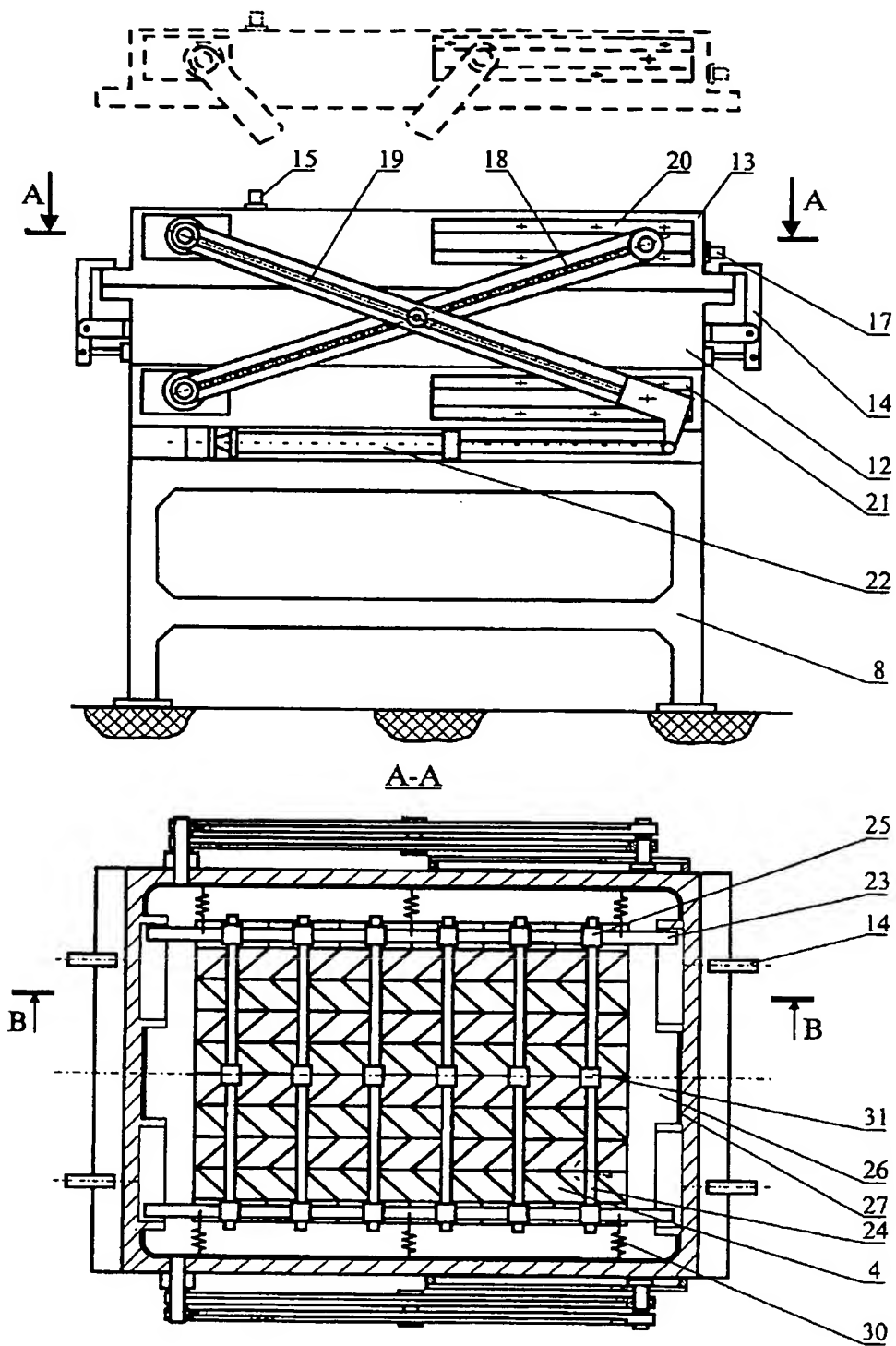
-6-

RU 2 205 084 C 1

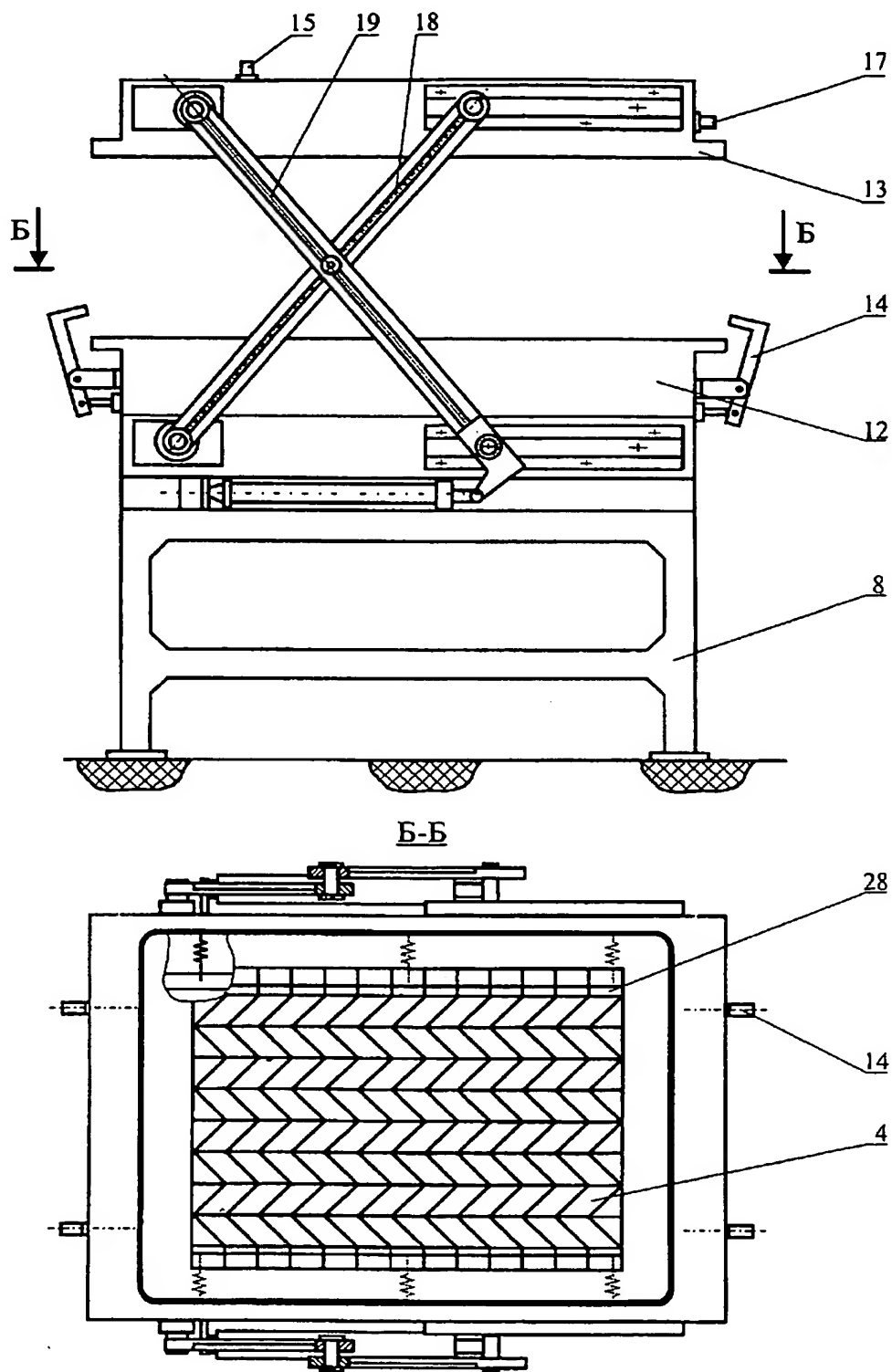
RU 2 205 084 C 1

RU 2205084 C1

RU 2205084 C1

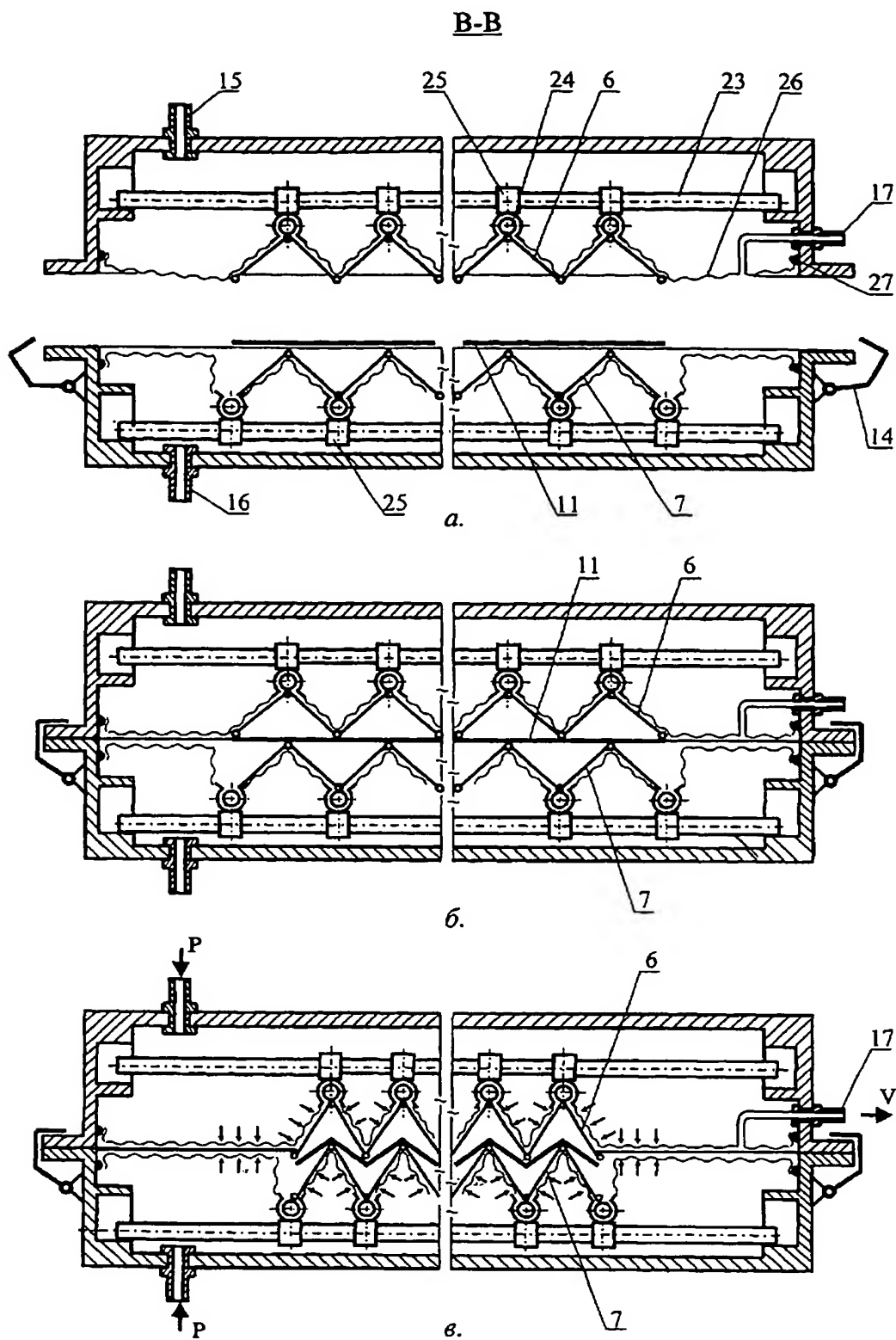


Фиг. 2

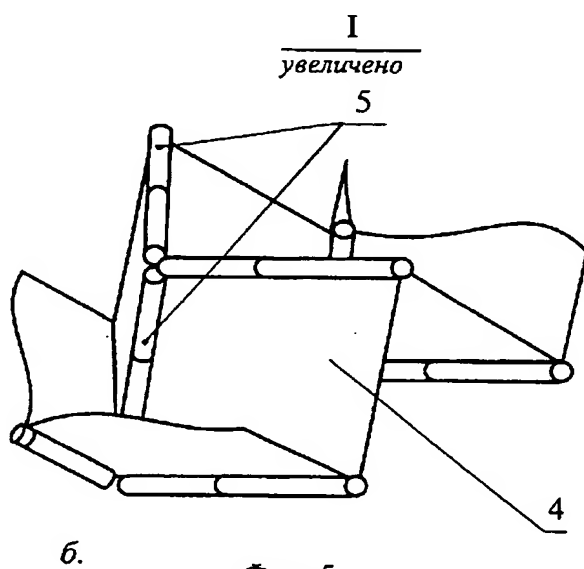
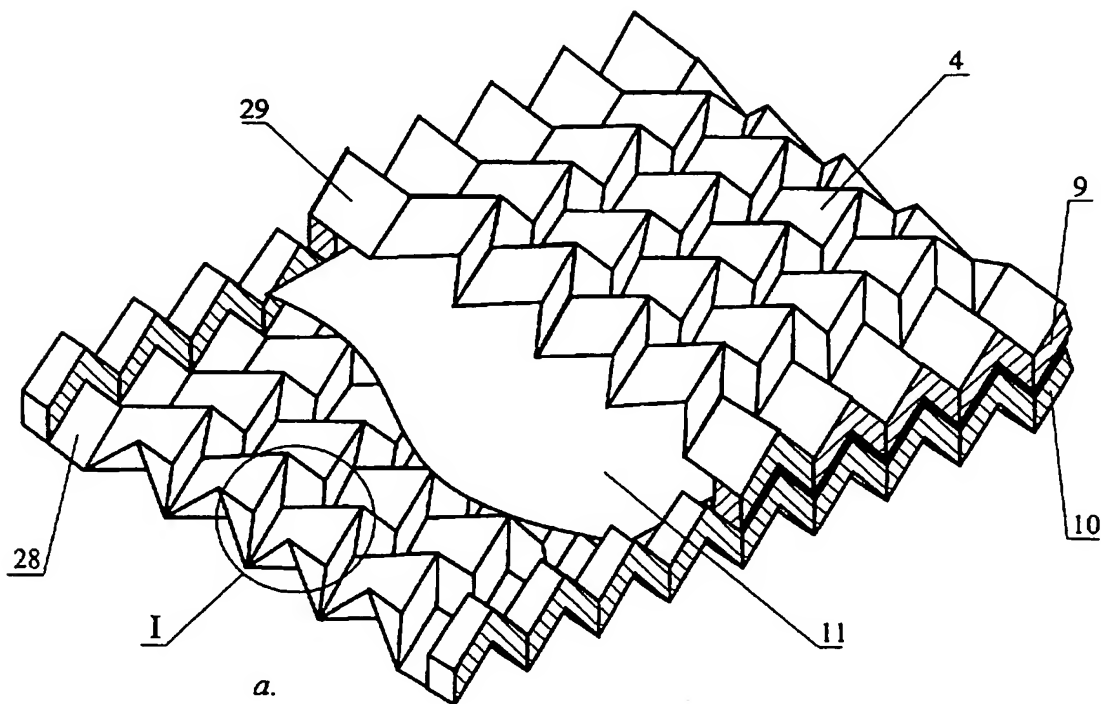


Фиг. 3





Фиг. 4



Фиг. 5